

明 細 書

圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は、圧縮機に関し、特に、吐出圧力損失の低減対策に係るものである。

背景技術

[0002] 従来より、圧縮機は、例えば空気調和装置などに設けられて冷媒回路の冷媒を圧縮するのに用いられている。この種の圧縮機としては、例えば、密閉型のケーシング内に圧縮機構と該圧縮機構を駆動する電動機とが収納された回転式圧縮機が知られている。

[0003] 上記圧縮機構では、電動機を駆動すると、シリンダ室でピストンが旋回運動を行う。この旋回運動に伴い、低圧の冷媒が吸入口から吸入室に吸い込まれると共に、圧縮室では冷媒が圧縮されて高圧となり、吐出口よりケーシング内へ吐出される。

[0004] 上記吐出口には、一般に平板状のリード弁が設けられている。上記リード弁は、圧縮室が所定値以上の高圧になると、先端側の弁体が撓んで吐出口を開く動作を行う一方、圧縮室からケーシング内に冷媒が吐出されると、リード弁自身を持つバネ力によって吐出口を閉じる動作を行う。

[0005] ところで、上記圧縮機構においては、一旦圧縮した冷媒が再膨張し、圧縮機の効率が低下するという問題があった（再膨張損失）。つまり、冷媒の吐出が完了しても、吐出口の容積内、いわゆる死容積内に高圧の冷媒が残ってしまい、この冷媒が圧縮室で再び膨張するので容積効率が低下する。

[0006] そこで、上述した問題に対して、吐出口に嵌入する突起部を設けたいわゆるポペット弁タイプのリード弁を備えた圧縮機が、例えば特開2001-280254号公報に提案されている。この圧縮機では、吐出が完了すると、リード弁の突起部が吐出口に嵌入して死容積を減少させるので、死容積における冷媒の残存量が低減する。

[0007] 一解決課題一

しかしながら、上述した圧縮機では、リード弁の最大リフト時（全開時）に吐出口に形成される流路の途中にリード弁の突起部によって流路面積が狭くなる箇所が生じる

おそれがある。これにより、流路面積の減少による流動抵抗が発生し、吐出圧力損失が増大するという問題があった。また、リード弁の最大リフト時には、冷媒が高速で流れるために流動抵抗が大きくなる傾向にあるので、流路面積の減少がより一層吐出圧力損失の増大に繋がるという問題があった。

- [0008] 本発明は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、少なくとも流速が増大するリード弁の最大リフト時において、吐出口に流路面積が減少する箇所のない流路を形成し、吐出圧力損失の低減を図ることである。

発明の開示

- [0009] 本発明が講じた解決手段は、以下に示すものである。
- [0010] 具体的に、第1の解決手段は、圧縮機構(20)の吐出口(29)を開閉するリード弁(41)を備え、該リード弁(41)が弁平板部(41a)と、該弁平板部(41a)の先端側に形成されて吐出口(29)を出入りする弁突起部(41b)とを備えている圧縮機を前提としている。そして、上記吐出口(29)の入口(29a)の開口面積を S_0 とし、また上記リード弁(41)の最大リフト時における弁突起部(41b)と吐出口(29)との間に形成される流路の最小断面積を S_1 とし、また上記リード弁(41)の最大リフト時における弁平板部(41a)と吐出口(29)の出口(29b)の外縁部との間に形成される流路の最小断面積を S_2 とした場合、上記吐出口(29)の形状およびリード弁(41)の形状は、 $S_2 \geq S_1 \geq S_0$ を満たすように形成されている。
- [0011] 上記の解決手段では、図4に示すように、リード弁(41)の最大リフト時に吐出口(29)における各部の流路面積 S_0 、 S_1 および S_2 が $S_2 \geq S_1 \geq S_0$ の関係を満たしているため、吐出口(29)の流路において流路面積が狭くなる箇所がなくなる。つまり、圧縮された流体は、吐出口(29)の入口(29a)より流入してから、吐出口(29)と弁突起部(41b)との間隙を流れて吐出口(29)と弁平板部(41a)との間隙を通過するまでの間、一度も流量が絞られることなく流れる。これにより、流路面積減少によって生じる流動抵抗が抑えられ、吐出圧力損失が低減される。特に、流体が高速で流れて流動抵抗が大きくなる上記リード弁(41)の最大リフト時であるため、より効果的に吐出圧力損失が低減されることになる。
- [0012] また、第2の解決手段は、上記第1の解決手段において、上記吐出口(29)が入口(

29a)から出口(29b)に向かって拡がるテーパ状に形成されている。

[0013] 上記の解決手段では、吐出口(29)における流路面積 S_1 、すなわち吐出口(29)と弁突起部(41b)との間に形成される流路の最小断面積が確実に大きくなる。したがって、上記流路面積 S_1 が吐出口(29)の入口(29a)の開口面積 S_0 よりも確実に同等以上に大きくなる。

[0014] また、第3の解決手段は、上記第1または第2の解決手段において、上記吐出口(29)の出口(29b)の外縁部に弁平板部(41a)が接するシート部(22b)が形成されている。

[0015] 上記の解決手段では、弁平板部(41a)と吐出口(29)の出口(29b)の外縁部とが接触してシールされる。したがって、上記吐出口(29)の内面と弁突起部(41b)とが接触してシールする場合のように弁突起部(41b)を吐出口(29)の形状に合わせないで、弁突起部(41b)が吐出口(29)より小さく形成される。これにより、吐出口(29)と弁突起部(41b)との間に形成される流路の最小断面積 S_1 が確実に大きくなる。

[0016] 一効果—

したがって、第1の解決手段によれば、吐出口(29)の入口(29a)の開口面積 S_0 、リード弁(41)の最大リフト時における弁突起部(41b)と吐出口(29)との間に形成される流路の最小断面積 S_1 およびリード弁(41)の最大リフト時における弁平板部(41a)とシート部(22b)との間に形成される流路の最小断面積 S_2 が、 $S_2 \geq S_1 \geq S_0$ の関係を満たすように吐出口(29)の形状およびリード弁(41)の形状を形成するようにしたので、流体が吐出口(29)の入口(29a)から流入してシート部(22b)と弁平板部(41a)との間隙を通過するまでの間、一度も流量を絞ることなく流すことができる。したがって、流速が増大して流動抵抗の影響をより受ける高速運転時において、流路面積減少による流動抵抗の発生を防止できるので、吐出圧力損失を効果的に低減することができる。この結果、効率の向上を図ることができる。

[0017] また、第2の解決手段によれば、吐出口(29)を入口(29a)から出口(29b)に向かって拡がるテーパ状に形成したため、例えば吐出口(29)を円筒状に形成した場合に比べて、リード弁(41)の最大リフト時における吐出口(29)と弁突起部(41b)との間に形成される流路の最小断面積 S_1 を大きくすることができる。したがって、この最小断

面積 S_1 を流路面積 S_0 より確実に同等以上に大きくできるので、流路面積減少による流動抵抗の発生を確実に防止することができる。

- [0018] また、第3の解決手段によれば、吐出口(29)の出口(29b)の外縁部にシート部(22b)を設けるようにしたので、例えば吐出口(29)の内面をシート面に形成して弁突起部(41b)との接触によってシールする場合に比べて、弁突起部(41b)の形状を吐出口(29)の形状に合わす必要がないので、弁突起部(41b)の大きさを吐出口(29)より小さく形成することができる。これにより、上述した流路面積 S_1 をより大きくとることができるので、流路面積減少による流動抵抗の発生を確実に防止することができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]図1は、実施形態に係るロータリー圧縮機を示す断面構造図である。
[図2]図2は、実施形態に係る圧縮機構を示す横断面図である。
[図3]図3は、実施形態に係る吐出弁機構を示す拡大断面図である。
[図4]図4は、実施形態に係るリード弁の最大リフト時の開閉状態を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0020] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

- [0021] 《発明の実施形態》

本実施形態の圧縮機は、図1および図2に示すように、いわゆる回転ピストン型のロータリー圧縮機(1)で構成されている(以下、単に「圧縮機」という)。この圧縮機(1)は、ドーム型のケーシング(10)内に、圧縮機構(20)と該圧縮機構(20)を駆動する電動機(30)とが収納され、全密閉型に構成されている。また、この圧縮機(1)は、電動機(30)がインバータ制御されて容量が段階的または連続的に可変となる可変容量型の圧縮機に構成されている。そして、この圧縮機(1)は、電動機(30)によって圧縮機構(20)を駆動することにより、例えば、冷媒を吸入、圧縮した後に吐出して冷媒回路内で循環させるものである。

- [0022] 上記ケーシング(10)の下部には、吸入管(14)が設けられ、上部には、吐出管(15)が設けられている。

- [0023] 上記圧縮機構(20)は、シリンダ(21)と、フロントヘッド(22)と、リヤヘッド(23)と、ピス

トン(24)とを備え、シリンダ(21)の上端にフロントヘッド(22)が、下端にリヤヘッド(23)が固定されている。

[0024] 上記シリンダ(21)は、厚肉の円筒状に形成されている。そして、上記シリンダ(21)の内周面とフロントヘッド(22)の下端面とリヤヘッド(23)の上端面との間には、円柱状のシリンダ室(25)が区画形成されている。このシリンダ室(25)は、該シリンダ室(25)内でピストン(24)が回転動作をするように構成されている。

[0025] 上記電動機(30)は、ステータ(31)とロータ(32)とを備えている。上記ロータ(32)には、駆動軸(33)が連結されている。この駆動軸(33)は、ケーシング(10)内の中心を通り、且つシリンダ室(25)を上下方向に貫通している。上記フロントヘッド(22)およびリヤヘッド(23)には、駆動軸(33)を支持するための軸受部(22a,23a)がそれぞれ形成されている。

[0026] 上記駆動軸(33)は、本体部(33b)と、シリンダ室(25)に位置する偏心部(33a)とによって構成されている。この偏心部(33a)は、本体部(33b)よりも大径に形成され、駆動軸(33)の回転中心から所定量偏心している。そして、この偏心部(33a)には、圧縮機構(20)のピストン(24)が装着されている。図2に示すように、このピストン(24)は、円環状に形成され、その外周面がシリンダ(21)の内周面と実質的に一点で接触するように形成されている。

[0027] 上記シリンダ(21)には、該シリンダ(21)の径方向に沿ってブレード溝(21a)が形成されている。このブレード溝(21a)には、長方形の板状に形成されたブレード(26)がシリンダ(21)の径方向へ摺動可能に装着されている。上記ブレード(26)は、ブレード溝(21a)内に設けられたスプリング(27)によって径方向内方へ付勢され、先端が常にピストン(24)の外周面に接触している。

[0028] 上記ブレード(26)は、シリンダ(21)の内周面とピストン(24)の外周面との間のシリンダ室(25)を吸入室(25a)と圧縮室(25b)とに区画している。そして、上記シリンダ(21)には、該シリンダ(21)の外周面から内周面へ径方向に貫通し、吸入管(14)と吸入室(25a)とを連通する吸入口(28)が形成されている。また、上記フロントヘッド(22)には、駆動軸(33)の軸方向に貫通し、圧縮室(25b)とケーシング(10)内の空間とを連通する吐出口(29)が形成されている。

- [0029] 上記フロントヘッド(22)には、吐出口(29)を開閉するための吐出弁機構(40)が設けられている。なお、上記フロントヘッド(22)には、上面を覆うマフラー(44)が取り付けられている。
- [0030] 図3に示すように、上記吐出弁機構(40)は、リード弁(41)と弁押さえ(42)とを備えている。上記リード弁(41)は、弁押さえ(42)が上方から重ねられ、フロントヘッド(22)と弁押さえ(42)との間に挟まれている。そして、上記リード弁(41)および弁押さえ(42)は、基端側で締付ボルト(43)によってフロントヘッド(22)に固定されている。
- [0031] 上記吐出口(29)は、圧縮室(25b)に開口する入口(29a)と、ケーシング(10)内の空間に開口する出口(29b)とを備えている。そして、上記吐出口(29)は、入口(29a)から出口(29b)に向かって拡がるテーパ状に形成されている。
- [0032] 上記リード弁(41)は、薄板状の弁平板部(41a)を備えている。この弁平板部(41a)の先端側には、吐出口(29)に向かって突出する弁突起部(41b)が形成されている。つまり、上記リード弁(41)は、いわゆるポペット弁に構成されている。この弁突起部(41b)は、先端に向かって先細となる吐出口(29)とほぼ同じテーパ状に形成されている。そして、上記リード弁(41)は、開閉時に弁突起部(41b)が吐出口(29)に出入りするよう構成されている。また、上記吐出口(29)の出口(29b)の外縁部は、凸状に形成され、リード弁(41)の弁平板部(41a)のシート部(22b)に構成されている。つまり、上記リード弁(41)は、シリンダ室(25)の圧縮室(25b)が所定の高圧になると、弁平板部(41a)が弁押さえ(42)の先端の湾曲形状に沿って撓むと共に弁突起部(41b)が吐出口(29)から出て開き、高圧のガス冷媒を圧縮室(25b)からケーシング(10)内へ吐出するよう構成されている。一方、上記リード弁(41)は、ガス冷媒が吐出されて圧縮室(25b)が低圧になると、リード弁(41)自身がつまみバネ力によって弁突起部(41b)が吐出口(29)に入り、弁平板部(41a)がシート部(22b)に接触して吐出口(29)を閉じるよう構成されている。なお、この吐出口(29)の閉時においては、リード弁(41)の弁突起部(41b)が吐出口(29)の容積をほぼ占有する状態となる。
- [0033] また、上記吐出口(29)の形状およびリード弁(41)の形状は、本発明の特徴として、図4に示すように、リード弁(41)の最大リフト時、つまり弁突起部(41b)が吐出口(29)から最大限出た状態において、各部の流路面積 S_0 、 S_1 および S_2 が $S_2 \geq S_1 \geq S_0$

の関係を満たすように形成されている。なお、上記図4では、弁押さえ(42)や締付ボルト(43)を省略して示している。

[0034] 上記流路面積S0は、吐出口(29)の入口(29a)の開口面積を示している。上記流路面積S1は、吐出口(29)と弁突起部(41b)との間に形成される流路の最小断面積を示している。また、上記流路面積S2は、吐出口(29)の出口(29b)の外縁部であるシート部(22b)と弁平板部(41a)との間に形成される流路の最小断面積を示している。つまり、これら流路面積S0～S2は、それぞれ吐出口(29)の入口部、吐出口(29)の内部および吐出口(29)の出口部における最小の流路面積を示している。

[0035] そして、上記吐出口(29)およびリード弁(41)の形状は、リード弁(41)の最大リフト時に上記流路面積S0～S2が順に同等以上に大きくなるように形成されている。すなわち、上記リード弁(41)の最大リフト時において吐出口(29)における流路は、流路面積の狭くなる箇所がないように形成されている。したがって、流量が最大となる上記リード弁(41)の最大リフト時において、圧縮室(25b)の流体は、吐出口(29)に流入してケーシング(10)内の空間に吐出されるまで一度も流量が絞られることなく流れることになる。

[0036] また、上記吐出口(29)が入口(29a)から出口(29b)に向かって拡がるテーパ状に形成されていることから、例えば吐出口(29)が円筒状に形成された場合に比べて、リード弁(41)の最大リフト時に流路面積S1、すなわち吐出口(29)と弁突起部(41b)との間に形成される流路の最小断面積が大きくなる。したがって、流路面積S1が流路面積S0より確実に同等以上に大きくなる。

[0037] また、上記吐出口(29)の出口(29b)の外縁部にシート部(22b)が設けられていることから、例えば吐出口(29)の内面と弁突起部(41b)とが接触してシールする場合のように弁突起部(41b)の形状を吐出口(29)の形状に合わす必要がないので、弁突起部(41b)の大きさを吐出口(29)より小さく形成できる。これにより、吐出口(29)と弁突起部(41b)との間に形成される流路の最小断面積S1が大きくなる。

[0038] 上記吐出口(29)およびリード弁(41)の形状は、例えば吐出口(29)の入口(29a)の直径 ϕD および吐出口(29)のテーパ角 θ を調整することによって設定される。また、必要に応じて上記リード弁(41)の最大リフト量Hを調整することにより、上述した各流

路面積 S_0 — S_2 の関係を満たすようにしてもよい。

[0039] 一運転動作—

次に、上述した圧縮機(1)の運転動作について説明する。

[0040] まず、上記電動機(30)に通電すると、ロータ(32)が回転し、該ロータ(32)の回転が駆動軸(33)を介して圧縮機構(20)のピストン(24)に伝達される。これによって、上記圧縮機構(20)が所定の圧縮動作を行う。

[0041] 具体的に、図2を参照しながら圧縮機構(20)の圧縮動作について説明する。上記ピストン(24)が電動機(30)の駆動によって図の右回り(時計回り)に回転すると、その回転に従って吸入室(25a)の容積が拡大し、該吸入室(25a)に低圧の冷媒が吸入口(28)を介して吸入される。この吸入室(25a)への冷媒の吸入は、ピストン(24)がシリンダ室(25)を回転して再び吸入口(28)のすぐ右側でシリンダ(21)とピストン(24)とが接触する状態となるまで続く。

[0042] 上記のように、ピストン(24)が1回転して冷媒の吸入が終了すると、冷媒が圧縮される圧縮室(25b)が形成される。なお、この圧縮室(25b)の隣には、新たな吸入室(25a)が形成され、該吸入室(25a)への冷媒の吸入が繰り返される。上記圧縮室(25b)の冷媒は、ピストン(24)の回転に伴って圧縮室(25b)の容積が減少することにより、圧縮される。この圧縮室(25b)が所定の高圧になると、リード弁(41)の弁突起部(41b)が吐出口(29)から出て開く。上記圧縮室(25b)の冷媒は、吐出口(29)の入口(29a)より流入して吐出口(29)と弁突起部(41b)との間隙を流れ、シート部(22b)と弁平板部(41a)との間隙を流れてケーシング(10)内に吐出される。そして、上記高圧の冷媒が吐出されて圧縮室(25b)が低圧になると、リード弁(41)の弁突起部(41b)が自身の剛性(バネ力)によって吐出口(29)に入り、弁平板部(41a)がシート部(22b)に接触して吐出口(29)を閉じる。このように、冷媒の吸入、圧縮および吐出が繰り返される。

[0043] ここで、高速運転時において、吐出流量が多くなり、リード弁(41)のリフト量(撓み量)が最大となるが、圧縮室(25b)の冷媒は、吐出口(29)の入口(29a)より流入してからシート部(22b)と弁平板部(41a)との間隙を通過するまでの間、一度も流量が絞られることなく流れる。したがって、冷媒の流速が増大して流動抵抗の影響をより受ける高速運転時において、流路面積減少による流動抵抗の発生を防止できる。これにより、

吐出圧力損失を効果的に低減することができる。

[0044] ー実施形態の効果ー

以上説明したように、本実施形態によれば、吐出口(29)の入口(29a)の開口面積 S_0 、リード弁(41)の最大リフト時における弁突起部(41b)と吐出口(29)との間に形成される流路の最小断面積 S_1 およびリード弁(41)の最大リフト時における弁平板部(41a)とシート部(22b)との間に形成される流路の最小断面積 S_2 が、 $S_2 \geq S_1 \geq S_0$ の関係を満たすように吐出口(29)の形状およびリード弁(41)の形状を形成するようにしたので、圧縮室(25b)の冷媒が吐出口(29)の入口(29a)から流入してシート部(22b)と弁平板部(41a)との間隙を通過するまでの間、一度も流量を絞ることなく流すことができる。したがって、冷媒の流速が増大して流動抵抗の影響をより受ける高速運転時において、流路面積減少による流動抵抗の発生を防止できる。これにより、吐出圧力損失を効果的に低減することができる。

[0045] また、上記吐出口(29)を入口(29a)から出口(29b)に向かって広がるテーパ状に形成したため、例えば吐出口(29)を円筒状に形成した場合に比べて、リード弁(41)の最大リフト時に流路面積 S_1 、すなわち吐出口(29)と弁突起部(41b)との間に形成される流路の最小断面積を大きくすることができる。したがって、流路面積 S_1 を流路面積 S_0 より確実に同等以上に大きくできるので、流路面積減少による流動抵抗の発生を確実に防止することができる。

[0046] また、上記吐出口(29)の出口(29b)の外縁部に弁平板部(41a)が接するシート部(22b)を設けるようにしたため、例えば吐出口(29)の内面をシート面に形成して弁突起部(41b)との接触によってシールする場合に比べて、弁突起部(41b)の形状を吐出口(29)の形状に合わす必要がないので、弁突起部(41b)の大きさを吐出口(29)より小さく形成することができる。これにより、上述した流路面積 S_1 をより大きくとることができる。

[0047] 《その他の実施形態》

本発明は、上記実施形態について、以下のような構成としてもよい。

[0048] 例えば、上記実施形態では、いわゆる回転ピストン型の圧縮機(1)について説明したが、本発明は、いわゆる揺動ピストン型やスクロール型の圧縮機などに適用しても

よい。要するに、作用室である圧縮室(25b)の吐出口(29)にいわゆるポペット型のリード弁(41)が設けられた圧縮機であればよい。

[0049] また、上記実施形態は、吐出口(29)をテーパ状に形成したが、本発明は、例えば円筒状に形成してもよい。

[0050] また、上記実施形態は、リード弁(41)のシート部(22b)を吐出口(29)の出口(29b)の外縁部に設けるようにしたが、吐出口(29)の内面にシート部を設けて弁突起部(41b)との接触によってシールするようにしてもよい。

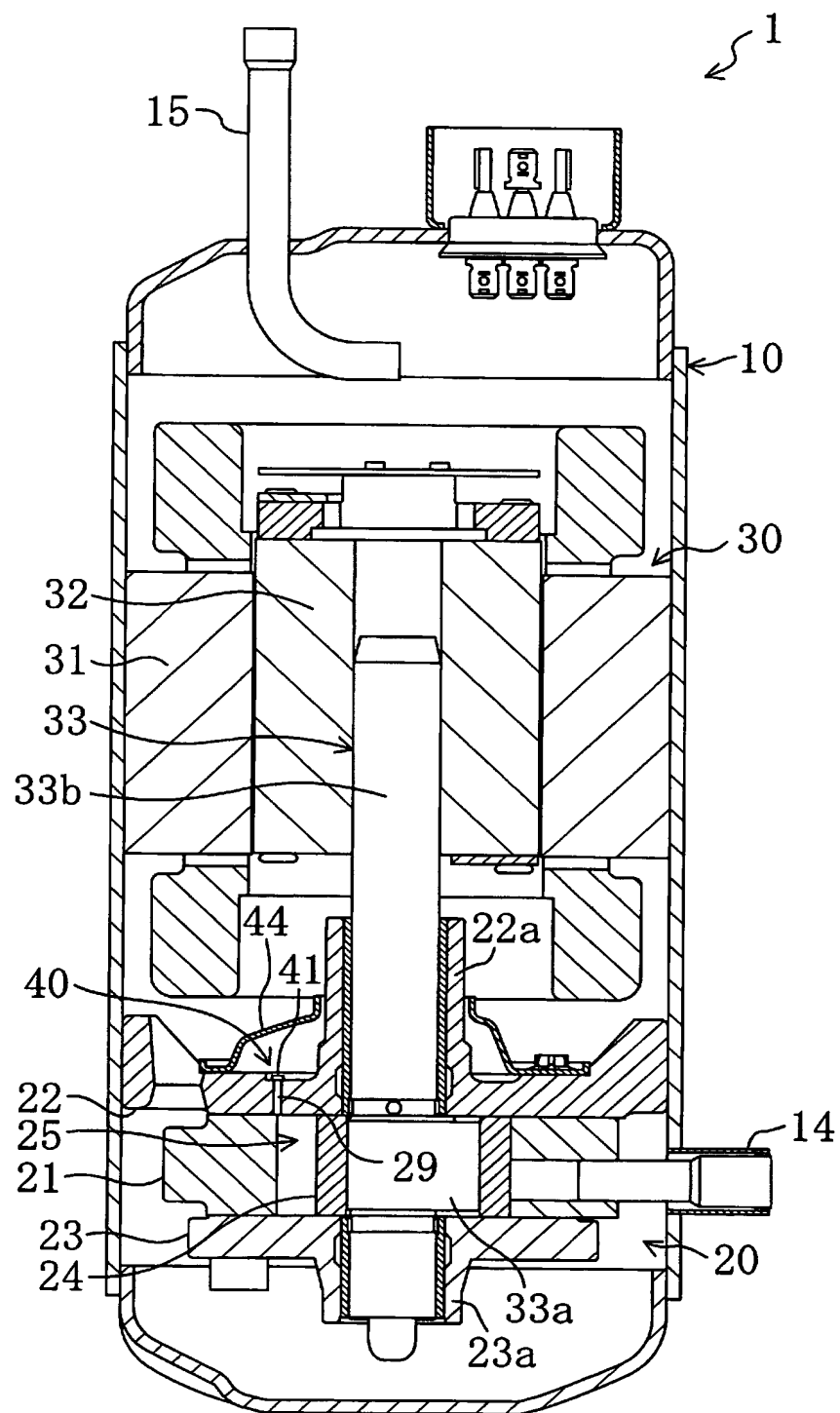
産業上の利用可能性

[0051] 以上説明したように、本発明は、各種流体を圧縮する圧縮機として有用である。

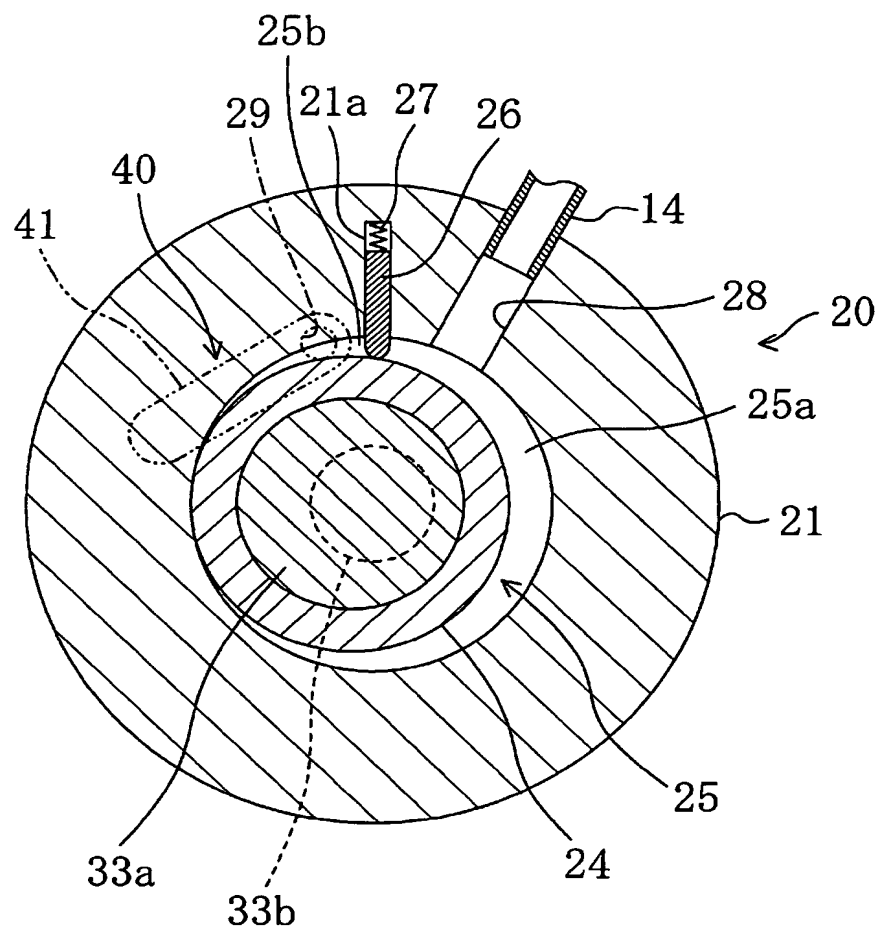
請求の範囲

- [1] 圧縮機構(20)の吐出口(29)を開閉するリード弁(41)を備え、
該リード弁(41)は、弁平板部(41a)と、該弁平板部(41a)の先端側に形成されて吐出口(29)を出入りする弁突起部(41b)とを備えている圧縮機であって、
上記吐出口(29)の入口(29a)の開口面積を S_0 とし、
上記リード弁(41)の最大リフト時における弁突起部(41b)と吐出口(29)との間に形成される流路の最小断面積を S_1 とし、
上記リード弁(41)の最大リフト時における弁平板部(41a)と吐出口(29)の出口(29b)の外縁部との間に形成される流路の最小断面積を S_2 とし、
上記吐出口(29)の形状およびリード弁(41)の形状が、
 $S_2 \geq S_1 \geq S_0$
を満たすように形成されている
ことを特徴とする圧縮機。
- [2] 請求項1において、
上記吐出口(29)は、入口(29a)から出口(29b)に向かって広がるテーパ状に形成されている
ことを特徴とする圧縮機。
- [3] 請求項1または2において、
上記吐出口(29)の出口(29b)の外縁部には、弁平板部(41a)が接するシート部(22b)が形成されている
ことを特徴とする圧縮機。

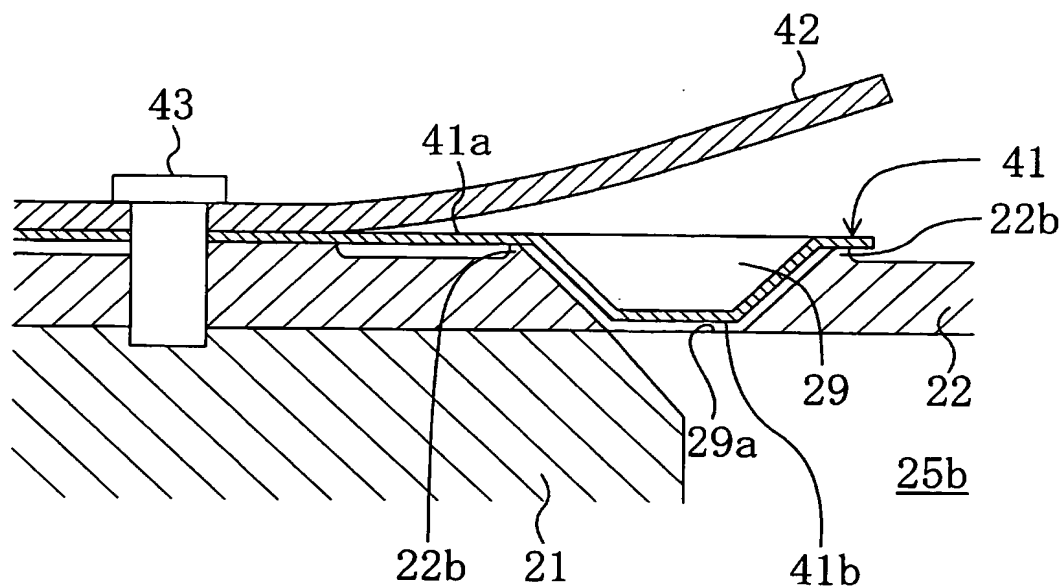
[図1]



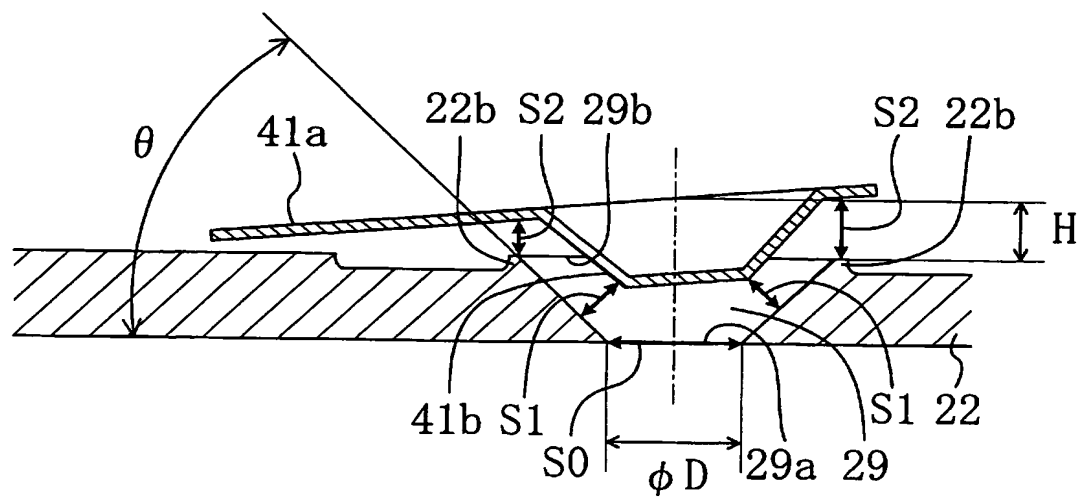
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018829

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F04B39/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F04B39/00-39/16, F16K15/00-15/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51501/1988 (Laid-open No. 158576/1989) (Calsonic Corp.), 01 November, 1989 (01.11.89), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1 2, 3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 59872/1981 (Laid-open No. 172970/1982) (Hitachi, Ltd.), 30 October, 1982 (30.10.82), Full text; Figs. 2 to 4 (Family: none)	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 March, 2005 (15.03.05)

Date of mailing of the international search report
10 May, 2005 (10.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018829

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 84047/1980 (Laid-open No. 8958/1982) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 18 January, 1982 (18.01.82), Full text; Figs. 3 to 5 (Family: none)	2, 3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 114842/1988 (Laid-open No. 34776/1990) (Daikin Industries, Ltd.), 06 March, 1990 (06.03.90), Full text (Family: none)	3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 119655/1978 (Laid-open No. 36963/1980) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 10 March, 1980 (10.03.80), Full text (Family: none)	3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 146342/1979 (Laid-open No. 65269/1981) (Hitachi, Ltd.), 01 June, 1981 (01.06.81), Full text (Family: none)	1-3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 171542/1985 (Laid-open No. 79986/1987) (Diesel Kiki Co., Ltd.), 22 May, 1987 (22.05.87), Full text (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl7 F04B39/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl7 F04B39/00-39/16

Int. Cl7 F16K15/00-15/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2005

日本国登録実用新案公報 1994-2005

日本国実用新案登録公報 1996-2005

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	日本国実用新案登録出願63-51501号 (日本国実用新案登録出願公開1-158576号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (カルソニック株式会社) 1989. 11. 01, 全文、第1図 (ファミリーなし)	1 2, 3
Y	日本国実用新案登録出願56-59872号 (日本国実用新案登録出願公開57-172970号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (株式会社日立製作所) 1982. 10. 30, 全文、第2-4図 (ファミリーなし)	2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 03. 2005

国際調査報告の発送日

10. 5. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川口 真一

3T

9822

電話番号 03-3581-1101 内線 3393

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願55-84047号（日本国実用新案登録出願公開57-8958号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム（東京芝浦電気株式会社）1982.01.18, 全文、第3-5図（ファミリーなし）	2, 3
Y	日本国実用新案登録出願63-114842号（日本国実用新案登録出願公開2-34776号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム（ダイキン工業株式会社）1990.03.06, 全文（ファミリーなし）	3
Y	日本国実用新案登録出願53-119655号（日本国実用新案登録出願公開55-36963号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム（東京芝浦電気株式会社）1980.03.10, 全文（ファミリーなし）	3
A	日本国実用新案登録出願54-146342号（日本国実用新案登録出願公開56-65269号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム（株式会社日立製作所）1981.06.01, 全文（ファミリーなし）	1-3
A	日本国実用新案登録出願60-171542号（日本国実用新案登録出願公開62-79986号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム（ディーゼル機器株式会社）1987.05.22, 全文（ファミリーなし）	1-3